

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-149463

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl. G11B 20/18  
G11B 5/02  
G11B 5/09

(21)Application number : 10-317859

(71)Applicant : **INTERNATL BUSINESS MACH CORP**  
**<IBM>**

(22)Date of filing : 09.11.1998

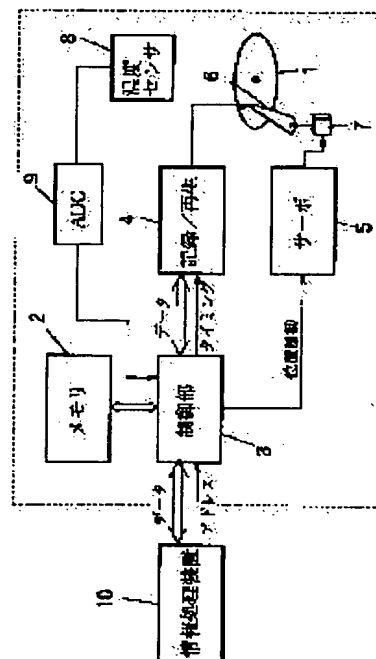
(72)Inventor : OKADA KENJI  
ASANO HIDEO  
OKUTSU KAZUE

**(54) DISK DRIVE DEVICE, ERROR RECOVERY PROCESSING METHOD OF DISK DRIVE DEVICE, AND DISK DRIVE CONTROLLER**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a disk drive device, an error recovery processing method of the disk drive device and a disk drive controller, which are capable of contributing to prevention of decrease of the recording capacity and improvement of the reliability.

**SOLUTION:** When the recording/reproducing operation by a recording/ reproducing part 4 is not normally completed, an error recovery process is executed by a control part 3. In the case where the error is not recovered even by this process, the recording/reproducing operation is re-executed against the region where the error is generated, after the standby of a specified time. When the error is still not recovered, the region where the error is generated, is tentatively registered as the error region.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3271181

[Date of registration] 25.01.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-149463

(P2000-149463A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)	
G 1 1 B 20/18	5 5 2	G 1 1 B 20/18	5 5 2 A	5 D 0 3 1
	5 7 2		5 5 2 Z	5 D 0 9 1
			5 7 2 B	
			5 7 2 F	
5/02		5/02	Z	
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平10-317859

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 岡田 謙二

神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外2名)

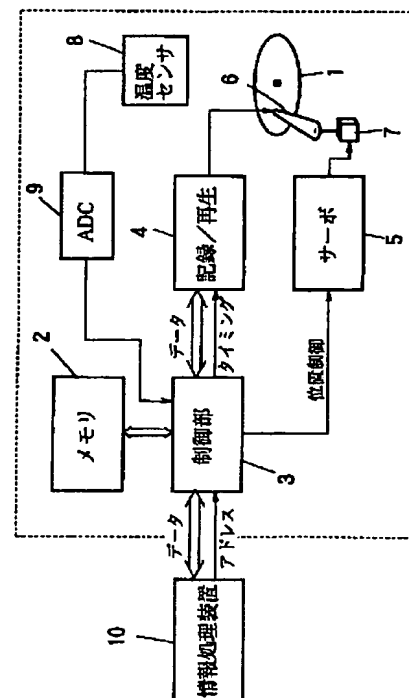
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置、ディスクドライブ装置のエラー回復処理方法及びディスクドライブ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 記録容量の減少の防止と信頼性の向上に寄与することができるディスクドライブ装置、ディスクドライブ装置のエラー回復処理方法及びディスクドライブ制御装置を提供する。

【解決手段】 記録／再生部4による記録／再生が正常に終了しない場合に、制御部3はエラー回復処理を実行し、これによってもエラーが回復されない場合には、所定時間の待機後、当該エラーが発生した領域に対して記録／再生を再実行し、それでもエラーが回復されないときに、当該エラーが発生した領域をエラー領域として仮登録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状記録媒体と、

該ディスク状記録媒体に対して情報の記録再生を行なう記録再生手段と、

該記録再生手段による記録再生において生じたエラーを検出するエラー検出手段と、

該エラー検出手段によりエラーが検出されたときに、前記記録再生手段を制御してエラー回復処理を実行する手段と、

該エラー回復処理によってもエラーが回復されない場合に、所定の時間（待機時間）待機した後、当該エラーが生じた領域に対して再度記録再生を行なうエラー処理手段とを備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項 2】 当該ディスクドライブ装置内部又はディスクドライブ装置外部の温度を検出する温度検出手段を備え、

前記エラー処理手段は、該温度検出手段によって検出された温度に応じて前記待機時間を設定することを特徴とする請求項 1 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 3】 前記エラー処理手段は、前記温度検出手段によって検出された温度が所定の温度より高いときの前記待機時間を、温度が前記所定の温度より低い場合の待機時間より長く設定することを特徴とする請求項 2 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 4】 前記エラー処理手段は、前記再度の記録再生を行なってもエラーが回復されない場合に、当該エラーが生じた領域をエラー領域とみなし、仮登録して代替領域の割り当てを行なう代替領域割り当て手段と、

該代替領域割り当て手段により仮登録が行なわれた後、所定の時間が経過した後に、前記エラー領域とみなされた領域に再度記録再生を行ない、エラーが回復されていなければ前記仮登録を解除し、エラーが回復されていなければ仮登録を正規の登録に変更する仮登録確認手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 5】 前記代替領域割り当て手段は、前記代替領域を割り当てる際に、前記エラー領域と代替領域の対応を示す情報と、仮にエラー領域とみなした旨を示す識別情報を再割り当てテーブルに記録し、前記仮登録確認手段は、再割り当てテーブルに基づいて、前記エラー領域とみなされた領域に対する再度の記録再生の実行、エラー回復の確認及び仮登録の解除又は正規の登録への変更を実行することを特徴とする請求項 4 記載のディスクドライブ装置。

【請求項 6】 ディスク状記録媒体に対して情報の記録再生を行なう際に発生したエラーを検出する書き込みエラー検出ステップと、

該エラー検出ステップにおいてエラーが検出されたときに、エラー回復処理を実行するエラー回復ステップと、

該エラー回復処理によってもエラーが回復されない場合に、所定の時間（待機時間）待機した後、再度の記録再生を行なうエラー処理ステップとを有することを特徴とするディスクドライブ装置のエラー回復処理方法。

【請求項 7】 該エラー処理ステップによってもエラーが回復されない場合に、当該エラーが生じた領域をエラー領域とみなし、仮登録して代替領域の割り当てを行なう代替領域割り当てステップと、

該代替領域割り当てステップにより仮登録が行なわれた後、所定の時間が経過した後に、前記エラー領域とみなされた領域に再度記録再生を行ない、エラーが回復されていなければ前記仮登録を削除し、エラーが回復されていなければ仮登録を正規の登録に変更する仮登録確認ステップとを有することを特徴とする請求項 6 記載のディスクドライブ装置のエラー回復処理方法。

【請求項 8】 ディスク状記録媒体に対して情報の記録再生を行なう記録再生手段による記録再生において生じたエラーを検出するエラー検出手段と、

該エラー検出手段によりエラーが検出されたときに、前記記録再生手段を制御してエラー回復処理を実行する手段と、

該エラー回復処理によってもエラーが回復されない場合に、所定の時間（待機時間）待機した後、再度記録再生を行なうエラー処理手段とを備えることを特徴とするディスクドライブ制御装置。

【請求項 9】 前記エラー処理手段は、前記再度の記録再生を行なってもエラーが回復されない場合に、当該エラーが生じた領域をエラー領域とみなし、仮登録して代替領域の割り当てを行なう代替領域割り当て手段と、

該代替領域割り当て手段により仮登録が行なわれた後、所定の時間が経過した後に、前記エラー領域とみなされた領域に再度記録再生を行ない、エラーが回復されていなければ前記仮登録を解除し、エラーが回復されていなければ仮登録を正規の登録に変更する仮登録確認手段とを備えることを特徴とする請求項 8 記載のディスクドライブ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録容量の維持と信頼性の向上に寄与するディスクドライブ装置、ディスクドライブ装置のエラー回復処理方法及びディスクドライブ制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 磁気ディスクを記録媒体として用いたディスクドライブ装置では、磁気ディスクに対してデータの記録再生を行なうためにヘッドを用いている。このヘッドは、磁気ディスク側にエアベアリング面を有するヘッドスライダの底面（磁気ディスク側の面）に取り付けられている。ヘッドスライダは、ヘッドアームの先端に

取り付けられており、このヘッドアームはロータリーアクチュエータによって回転駆動されてヘッドスライダを磁気ディスクの略半径方向に移動させる。

【0003】また、ヘッドスライダはヘッドアームに取り付けられた弾性部材によって磁気ディスク方向に付勢されている。磁気ディスクの回転に伴ってヘッドスライダと磁気ディスクの間に空気が流入すると、ヘッドスライダは、弾性部材の付勢力に抗して磁気ディスク表面から浮上する。磁気ディスクとヘッドスライダの間隔は、エアベアリング面と磁気ディスクとの相対速度を1つの

要因として決まる所定の値となっている。

【0004】ところで、ヘッドスライダあるいはヘッドは熱膨張等によって変形し、特定の個所が磁気ディスク方向に突出して、ヘッドと磁気ディスクとの間隔が小さくなる部分が生じることがある。

【0005】一方、磁気ディスク表面には、加工精度によってある程度の突出部（サーマル・アスペリティ）が形成されていることがある。

【0006】このため、上述のようにヘッドと磁気ディスクの間隔が小さくなる部分が生じると、この部分が磁気ディスク表面の突出部に衝突することがある。このような衝突が起これば、摩擦熱等によってヘッドの温度が急激に上昇する。

【0007】特に、MR（磁気抵抗効果）素子あるいはGMR（巨大磁気抵抗効果）素子を用いたヘッドでは、ヘッド温度の上昇は再生信号の大きな変化を招くため、記録再生の信頼性が大幅に低下し、場合によっては記録再生を行なうことができなくなる。

【0008】このため、従来は、ヘッドの再生出力の直流成分等を用いて温度変化によるヘッドの出力を補正する等の対策を講じたディスクドライブ装置があったが、サーマル・アスペリティが発生した際にヘッドの出力を補正するだけでは十分でない場合も多い。

【0009】また、恒久的にサーマル・アスペリティが発生する領域も存在するため、例えば特開平9-251727号公報において開示されているように、恒久的にサーマル・アスペリティが発生する領域を欠陥セクタとして記録再生に用いないこととするディスクドライブ装置があった。

【0010】また、従来は、サーボセクタの再生出力に基づいてヘッドの位置情報を検出していたため、サーマル・アスペリティによってデータセクタの直前のサーボセクタが正確に再生されないと、データの記録再生を行なうことができなかった。

【0011】このため、直前のサーボセクタが正確に再生されなくても、さらにその前のサーボセクタの再生出力等の適当な位置情報を用いてヘッド位置を推定し、記録再生を行なうことが考えられる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、恒久的

にサーマル・アスペリティが発生するとされた領域であっても、ヘッド温度が低下した後であれば記録再生を行なうことができる場合もあり、恒久的にサーマル・アスペリティが発生するとした領域を一律に不良セクタとしてしまうと、不良セクタを無用増加させてしまい、スベアセクタが減少してしまう。

【0013】また、特に記録時には、信頼性等の面から正確なヘッドの位置情報が必要であり、上述のように適当な位置情報を用いることには信頼性の面から改善の余地があった。

【0014】本発明は、上述のような問題点を鑑みてなされたものであり、記録容量の維持と信頼性の向上に寄与することができるディスクドライブ装置、ディスクドライブ装置のエラー回復処理方法及びディスクドライブ制御装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明に係るディスクドライブ装置は、ディスク状記録媒体と、ディスク状記録媒体に対して情報の記録再生を行なう記録再生手段と、記録再生手段による記録再生において生じたエラーを検出するエラー検出手段と、エラー検出手段によりエラーが検出されたときに、記録再生手段を制御してエラー回復処理を実行する手段と、エラー回復処理によってもエラーが回復されない場合に、所定の時間（待機時間）待機した後、当該エラーが生じた領域に対して再度記録再生を行なうエラー処理手段とを備えている。

【0016】また、当該ディスクドライブ装置内部又はディスクドライブ装置外部の温度を検出する温度検出手段を備え、エラー処理手段が、検出された温度に応じて待機時間を設定するようにしてもよい。

【0017】また、エラー処理手段が、再度の記録再生を行なってもエラーが回復されない場合に、当該エラーが生じた領域をエラー領域とみなし、仮登録して代替領域の割り当てを行なう代替領域割り当て手段と、仮登録が行なわれた後、所定の時間が経過した後に、エラー領域とみなされた領域に再度記録再生を行ない、エラーが回復されていれば仮登録を解除し、エラーが回復されていなければ仮登録を正規の登録に変更する仮登録確認手段とを有する構成としてもよい。

【0018】また、本発明に係るディスクドライブ装置のエラー回復処理方法は、ディスク状記録媒体に対して情報の記録再生を行なう際に発生したエラーを検出する書き込みエラー検出ステップと、エラー検出ステップにおいてエラーが検出されたときに、エラー回復処理を実行するエラー回復ステップと、エラー回復処理ステップによってもエラーが回復されない場合に、所定の時間（待機時間）待機した後、再度の記録再生を行なうエラー処理ステップとを有することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明を適用した一実施形

態であるディスクドライブ装置の構成を示すブロック図である。

【0020】このディスクドライブ装置は、データを記録するための磁気ディスク1と、制御プログラム、記録／再生データの格納等に用いられるメモリ2と、ディスクドライブ装置全体の動作、外部のパーソナルコンピュータ等のホスト装置10とのデータの入出力等を制御する制御部3と、制御部3からの制御に基づいて磁気ディスク1に対する記録／再生を実行する記録／再生系4と、制御部3からの制御に基づいて記録／再生系4による記録／再生位置の制御を行うサーボ系5、磁気ディスク1に記録／再生を行うためのヘッド6、サーボ系5からの制御により、ヘッド6を移動させるヘッド駆動機構7と、当該ディスクドライブ装置内部又はディスクドライブ装置外部の温度を検出する温度センサ8、温度センサ8の出力をAD変換するAD変換器(ADC)9等を備えている。

【0021】メモリ2には、記録／再生するデータ、制御部3の制御プログラム、データ(例えばリアサインテーブル等)等が格納される領域と、記録／再生データが格納されるバッファ領域とが設けられている。バッファ領域は、例えば磁気ディスク1上の記録単位(データセクタ)の数百個分以上のデータを保持することができる程度の容量となっている。

【0022】制御部3は、制御プログラムを実行するプロセッサ、ハードディスクコントローラ等を備えている。この制御部3は、上述のメモリ2に保持されている制御プログラムを実行することにより、ディスクドライブ装置全体の動作を制御し、ホスト装置10から供給されるコマンド、データに基づいて磁気ディスク1に対する記録／再生の制御等を実行する。

【0023】制御部3は、複数のプロセスを並行して実行することができるようになっており、ホスト装置10との間のコマンド、データの入出力制御、記録／再生データのキャッシュ制御、ヘッド6位置のサーボ制御等を実行している。

【0024】ヘッド6は、例えばインダクタンス型の記録ヘッドと、例えばMR(磁気抵抗)素子あるいはGMR(巨大磁気抵抗)素子を用いた再生ヘッドとからなる。

【0025】磁気ディスク1の記録面には、例えば半径方向に多数の記録トラックが形成されている。この記録トラックには、その半径方向の位置等に応じた数のデータセクタが記録され、このデータセクタ単位で記録／再生が行なわれる。これに対し、ホスト装置10からは、データセクタ単位ではなく、所定の論理ブロックアドレス(LBA)で、記録／再生が指示される。このため、制御部3は、例えば図2に示すように、個々のLBAとデータセクタの対応を示すテーブル(変換テーブル)を用い、ホスト装置10から指示されたLBAとデータセ

クタの間の変換を行なっている。

【0026】以下、このように構成されたディスクドライブ装置の動作を説明する。

【0027】磁気ディスク1上の記録トラックには、各々のトラックの識別、あるいは、トラッキングエラーの検出等のために、所定角(例えば360°/66)毎にサーボセクタが記録されており、記録／再生系4は、ヘッド6から供給されるサーボセクタの再生出力から、ヘッド6の位置を求め、制御部3に供給する。

【0028】また、制御部3は、ホスト装置10から指示されたLBAから対応するデータセクタが記録されている記録トラックを求め、記録／再生系4から供給されるヘッド6の位置と比較して位置エラー(PES)を求め、このPESに応じてサーボ系5を制御してヘッド6を目的の記録トラック(ターゲットトラック)に移動させる。

【0029】ヘッド6がターゲットトラックに移動されると、制御部3は、ホスト装置10から指示されたLBAに対応するデータセクタが再生されるタイミングで、記録／再生を指示する。これにより、ホスト装置10から所定のデータセクタに対して記録／再生が行なわれる。

【0030】ところで、ディスクドライブ装置を使用しているうちに、磁気ディスク1の記録面に記録／再生を正常に行なうことができない領域(エラー領域)が発生することがある。このため、記録面には予めスペア領域を設けておき、エラー領域が発生した場合に、エラー領域のデータセクタに代えてスペア領域内のデータセクタ(スペアセクタ、例えば最内周のトラック上のデータセクタ)を割り当てようになっている。これにより、ホスト装置10からは、エラーが発生していないように記録／再生を行なうことができる。

【0031】このようなスペアセクタの割り当ては、例えば図3に示すような再割り当てテーブル(リアサインテーブル)によって管理されている。このリアサインテーブルは、同図中に示すように、スペアセクタを割り当てたデータセクタに対応するLBA(LBA)と、このLBAに対応するスペアセクタの番号(SPARE)、割り当ての状況を示すフラグ(CAN、RE、WE、PRE、TACAN)とを含んでいる。

【0032】制御部3は、ホスト装置10からLBAが供給されて記録／再生が指示されると、まず、このリアサインテーブルを参照して指示されたLBAに対応するデータセクタにスペアセクタが割り当てられているか否かを調べる。スペアセクタが割り当てられていなければ、制御部3は、上述の図2に示す変換テーブルを参照し、指示されたLBAに対応するデータセクタのセクタ番号を求め、記録／再生系4の動作を制御して、求めたセクタ番号に対応するデータセクタに対して記録／再生動作を実行させる。これに対し、指示されたLBAに対

応するデータセクタにスペアセクタが割り当てられている場合には、制御部3は、記録／再生系4の動作を制御して、割り当てられているスペアセクタに対して記録／再生動作を実行させる。

【0033】また、記録／再生系4は、記録／再生を行なう際に、磁気ディスク1に対する記録／再生が正常に終了したか否かを検出しており、検出結果を制御部3に供給している。

【0034】図4は、データの記録を行なう際の動作を示したフローチャートである。ホスト装置10から記録データ、LBAが供給されてデータの記録が指示されると、図4中のステップS1から動作が開始される。

【0035】まず、制御部3は、ステップS1において、所定のタイミングで、記録／再生系4に記録データを供給してデータの記録を指示し、続くステップS2に進む。これにより、記録／再生系4は、磁気ディスク1上の所定のデータセクタに記録データを記録し、この記録が終了したか否かを示す情報を制御部3に供給する。

【0036】ステップS2において、制御部3は、書き込みが正常に終了したか否かを判定し、正常に終了していれば記録動作を終了する。なんらかのエラーがあり、記録が正常に終了していなかった場合には、ステップS3に進み、エラー回復処理（エラー・リカバリ・プロセス：ERP）を実行する。

【0037】このERPでは、制御部3は、上述のサーボ系5を制御して、例えばヘッド6の基準位置からのオフセット、あるいは上述の記録／再生系4のフィルタ特性等の記録パラメータを変更して何度か記録を繰り返す。

【0038】このようなERPが終了した後、ステップS4に進み、ERPによって記録が正常に終了してエラーが回復していれば記録動作を終了する。しかしながら、所定回数以上記録が失敗した場合には、ステップS5に進み、このステップS5において所定時間（待機時間）待機した後、ステップS6に進み、再度記録を行なって続くステップS7に進む。

【0039】このように、再度記録を行なうことにより、エラーが生じた原因が、ヘッド6の熱膨張によって生じた突出部が磁気ディスク1表面の突出物（サーマル・アスペリティ）に衝突し、ヘッド6の温度が急激に上昇したためであれば、待機時間の間にヘッド6の温度が低下し、ヘッド6の突出部と磁気ディスク1の表面との間隔が大きくなって正常に記録を行なうことができる。

【0040】図5は、ディスクドライブ装置内の温度、待機時間によるエラーの発生頻度の変化を示す図である。この図5から、ディスクドライブ装置内の温度が高い場合には、エラーの発生頻度の低下が遅く、ディスクドライブ装置内の温度が低い場合には、エラーの発生頻度の低下が早いことがわかる。

【0041】従って、ADC9を介して温度センサ8か

ら供給されるディスクドライブ装置内の温度を示すデータに基づいて、待機時間を設定（温度が高い場合に待機時間を長く、温度が低い場合に待機時間を短く）すれば、待機時間によるパフォーマンスの低下と記録の信頼性の向上のバランスを最適化することができる。

【0042】そして、制御部3は、ステップS7において、再記録が正常に終了したか否かを判定し、正常に終了していれば記録動作を終了する。逆に、なんらかのエラーがあり、記録が正常に終了していなかった場合には、ステップS8に進み、当該記録を行なったデータセクタが不良であるとみなし、代替となるスペアセクタを仮に割り当て、このスペアセクタに対してデータの記録を行なう。さらに、上述のリアサインテーブルに、当該スペアセクタを割り当てたデータセクタに対応するLBAと、割り当てたスペアセクタの番号を記録し、適宜、エラーが発生した状況を示すフラグをセットして終了する。この場合は、記録時のエラーであることを示すフラグWEと仮割り当てであることを示すフラグIACANをそれぞれ1とする。なお、再生時にエラーが生じ、仮登録がなされた場合には、再生時のエラーであることを示すフラグREと仮割り当てであることを示すフラグIACANをそれぞれ1とする。

【0043】このリアサインテーブルは、例えば磁気ディスク1上の所定の領域あるいは制御部3が備える不揮発性メモリ等に記録されており、固定ディスクの動作時には動作の高速化のため、これと同じものが制御部3のメモリに保持される。

【0044】このように不良とされたセクタにスペアセクタを割り当てることにより、これ以降、不良セクタに対する記録／再生要求があると、割り当てられた予備のセクタに対して記録／再生が行われるようになる。

【0045】また、データの再生時において読み出しエラーが生じた場合についても、ステップS2、S6とERPにおける記録の代わりに再生を行ない、ステップS8における仮登録においてフラグWEの代わりにフラグREを1とする点が異なるのみで、上述の図4中の動作と同様な処理が実行される。

【0046】上述のように、このディスクドライブ装置では、記録／再生時にエラーが生じたデータセクタに対して、エラー回復処理を行なってもエラーが回復しない場合に、所定の待機時間の後、再度記録／再生を行なうことにより、ヘッド6の温度上昇に起因するエラーを回避して記録／再生を行なうことができる。

【0047】従って、無用にスペアセクタを割り当てることを防止して記録容量の減少を防止することができる。また、ヘッド6の温度の上昇に起因するエラーの回避により通常時と同様の記録／再生を行なうことができるため、適当な位置情報を用いて記録／再生を行なう場合に比較して、信頼性を向上させることができる。

【0048】ところで、上述のように仮にスペアセクタ

が割り当てられたデータセクタは、ある程度の時間が経過し、ヘッド6の温度が低下すると、正常に記録／再生を行なうことができる場合がある。このような状態をそのままにしておくと、スペアセクタを無用に消費しているだけで、スペアセクタの不足、アクセス速度の低下等を招く。

【0049】スペアセクタの不足は、一般に、スペアセクタ数が有限であるために起こり、アクセス速度の低下は、一般に、スペアセクタが最内周トラックに設けられているため、スペアセクタが割り当てられたデータセクタに対して記録／再生が指示される都度、ヘッド6をスペアセクタのあるトラックに移動しなければならないために起こる。

【0050】そこで、このディスクドライブ装置では、上述のように仮にスペアセクタが割り当てられたデータセクタに対して、仮登録から所定の時間が経過した後、仮登録の確認を行ない、正常に記録を行なうことができれば仮登録を削除し、正常に記録を行なうことができなければ仮登録を正規の登録に変更する。

【0051】図6は、この仮登録の確認の処理を示すフローチャートである。この仮登録の確認の処理は、例えば制御部3が上述の図2における仮登録を行なった後の時間をカウントしておき、所定時間後に起動して、図6中のステップS11から実行を開始する。あるいは、起動時にホスト装置10との入出力処理、上述のERPその他の負荷が大きいあるいは重要な処理を行なっているか否かを確認し、これらの処理が実行されている場合には、これらの処理が終了した後に起動してもよい。また、制御部3が一定時間間隔毎に仮登録の確認の処理を

起動するようにしてもよい。

【0052】まず、ステップS11では、制御部3は、上述の図3に示すリアサインテーブルを確認し、上述の図4中のステップS8で仮登録されたデータセクタが存在するか、すなわちリアサインテーブル中のTACANフラグが1であるデータセクタが存在するかを確認し、仮登録が無ければ確認処理を終了し、仮登録があれば続くステップS12に進む。

【0053】次に、制御部3は、ステップ12において、記録／再生系4に指示してスペアセクタのデータを再生させ、再生されたデータを、続くステップS13において、仮登録により代替セクタが割り当てられた元のデータセクタに記録し、続くステップS14に進む。

【0054】ステップS14では、制御部3は記録が正常に終了したか否かを判定し、正常に終了していれば、ステップS15に進み、仮登録を解除した後、仮登録の確認処理を終了する。具体的には、上述のリアサインテーブル中の当該データセクタに関するデータを削除する。これにより、仮登録は解除され、当該データセクタは不良でないものとして扱われ、このデータセクタに割り当てられていたスペアセクタも解放される。これによ

り、当該データセクタの仮登録が正規の登録となり、当該データセクタに割り当てられたスペアセクタに対して記録／再生が行われる。

【0055】逆に、ステップS14において記録が正常に終了していなければ、制御部3は、ステップS16に進み仮登録を正規の登録に変更し、確認を終了する。具体的には、上述のリアサインテーブル中のフラグTACANを0とする。上述のように、仮登録時にはTACANを1とすると共にWE又はREを1にしているので、TACANを0とすればWE又はREのみが1となり、以後は正規の登録として扱われる。

【0056】なお、仮登録の確認処理を終了する前に、他に仮登録があるか否かを判定し、他にもあればステップS11からの処理を再実行し、無ければ終了するようにしてもよい。

【0057】このように仮登録されたセクタについて仮登録の確認をすることにより、不良セクタとして仮登録されたセクタの内、ヘッド6の温度が低下していれば正常に記録／再生を行なうことができるものを不良のないセクタとして用いることができる。これにより、ディスクドライブ装置の記憶容量を無用に減少させることを防止することができる。また、仮登録により割り当てられていたスペアセクタをも解放することができ、スペアセクタの不足、アクセス速度の低下等を解消することができる。

【0058】なお、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、例えば上述の実施形態では、ディスクドライブ装置に本発明を適用した場合について説明しているが、本発明の適用対象は上述のディスクドライブ装置に限らず、例えば光磁気ディスク等の他のディスク状記録媒体等であってもよく、その他本発明の技術的思想の範囲内で適宜変更を加えることができる。

【0059】

【発明の効果】本発明では、情報の記録再生においてエラーが生じた領域に対して、エラー回復処理を行なってもエラーが回復しない場合に、所定の時間の後、再度記録再生を行なうことにより、記録再生手段の温度に起因するエラーを回避した状態で記録再生を行なうことができ、記録容量の維持と信頼性の向上に寄与することができる。

【0060】また、仮登録された領域について仮登録の確認を行ない、エラーが回復されていれば仮登録を解除し、エラーが回復されていなければ仮登録を正規の登録に変更することにより、仮登録された領域の内、記録再生手段の温度が低下していれば正常に記録再生を行なうことができるものをエラーのない領域として用いることができ、記録容量を無用に減少させることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態であるディスクドライブ

装置の構成を示すブロック図、

【図2】 ホスト装置から供給される論理ブロックアドレス（LBA）とデータセクタの対応を示す変換テーブルの一例を示す図、

【図3】 リアサインテーブルの例を示す図、

【図4】 ヘッドの膨張に基づくサーマル・アスピリティが生じた場合の処理手順を示すフローチャート、 \*

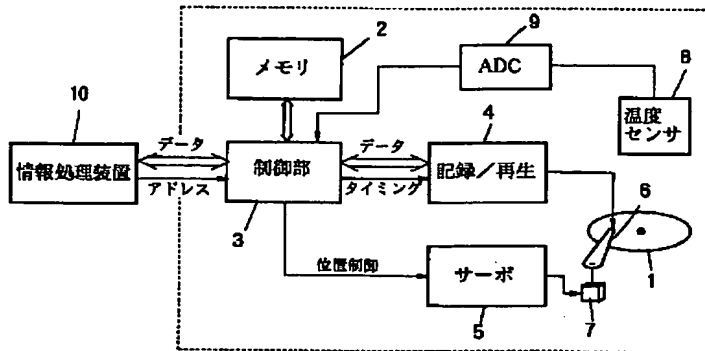
\* 【図5】 ディスクドライブ装置内の温度、待機時間に  
応じたエラーの発生頻度の変化を示す図、

【図6】 仮登録の確認の動作を示す図である。

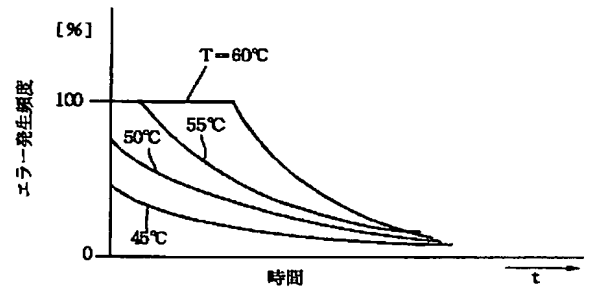
【符号の説明】

1 磁気ディスク、2 メモリ、3 制御部、4 記録／再生系、5 サーボ系、6 ヘッド、7 アーム、8 温度センサ、10 情報処理装置

【図1】



【図5】



【図2】

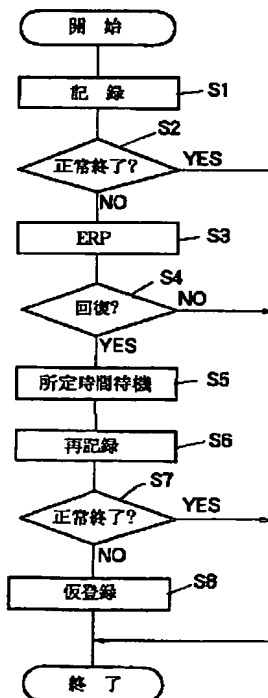
LBA	000000	000001	000002	000003	-----
セクタ番号	000000	000001	000003	000004	-----

【図3】

#MAX: 819 #Entry: 95. #SpareUsed: 05

LBA	SPARE	CAN	RE	WE	RRE	TACAN
001FB770	0000	0	0	1	0	0
001FB771	0001	0	1	0	0	0
001FB772	0002	0	0	1	0	0
001FB773	0003	0	0	0	1	0
003DA124	0004	0	0	1	0	1

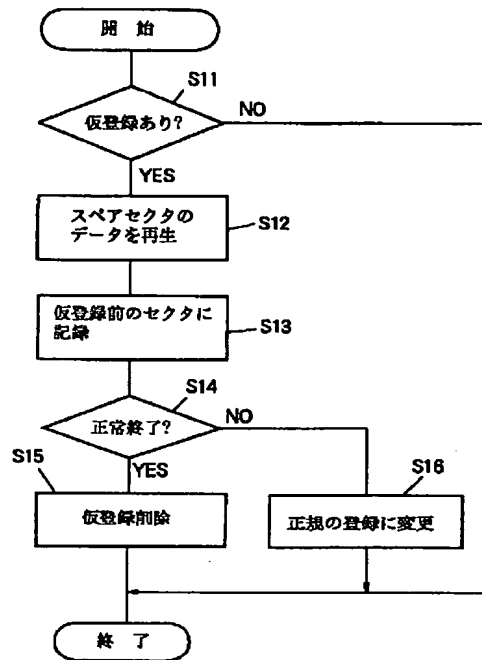
【図4】



CAN : 再生時のエラーとして記録されたLBAに対応するデータセクタに  
記録する際に代替セクタが割り当てられた  
RE : 再生時のエラーのために代替セクタが割り当てられた  
WE : 記録時のエラーのために代替セクタが割り当てられた  
PRE : 再生時にエラーが回復されたが次の再生時にエラーとなる可能性  
があるため代替セクタが割り当てられた  
TACAN : 仮に代替セクタが割り当てられた



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 5/09

識別記号

3 6 1

F I

G 1 1 B 5/09

テーマコード(参考)

3 6 1 F

3 6 1 Z

(72)発明者 浅野 秀夫

神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・  
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 奥津 和重

神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・  
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

Fターム(参考) 5D031 AA04 FF01 FF04 HH11

5D091 AA08 DD09 DD30 FF02 HH08

HH11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**